

**KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI  
NOMOR : 167/DIRJEN/2002**

**T E N T A N G**

**PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT  
BROADBAND WIRELESS ACCESS  
PADA FREKUENSI 10 GHz**

**DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI**

- Menimbang** :
- a. bahwa dalam rangka pelaksanaan pembinaan, perlindungan dan pengamanan penyelenggaraan telekomunikasi, alat dan perangkat broadband wireless access diwajibkan memenuhi persyaratan teknis;
  - b. bahwa sehubungan dengan butir a tersebut di atas, dipandang perlu ditetapkan Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Broadband Wireless Access pada Frekuensi 10 GHz dengan Keputusan Direktur Jenderal Pos dan Telekomunikasi.
- Mengingat** :
- 1. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 154, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3881);
  - 2. Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi (Lembaran Negara Tahun 2000 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3980);
  - 3. Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2000 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit (Lembaran Negara Tahun 2000 Nomor 108, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3981);
  - 4. Keputusan Presiden Nomor 102 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Departemen;

5. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 24 Tahun 2001 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Perhubungan sebagaimana telah diubah terakhir dengan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 45 Tahun 2001;
6. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 2 Tahun 2001 tentang Tata Cara Penerbitan Sertifikat Tipe Alat dan Perangkat Telekomunikasi;
7. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 3 Tahun 2001 tentang Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Telekomunikasi.

### **M E M U T U S K A N**

**Menetapkan** : KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI TENTANG PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT BROADBAND WIRELESS ACCESS PADA FREKUENSI 10 GHz.

**PERTAMA** : Mengesahkan Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Broadband Wireless Access pada Frekuensi 10 GHz sebagaimana tersebut dalam Lampiran Keputusan ini.

**KEDUA** : Memberlakukan Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Broadband Wireless Access pada Frekuensi 10 GHz sebagaimana tersebut dalam Diktum PERTAMA sebagai standar dan pedoman dalam melaksanakan sertifikasi atau pengujian alat dan perangkat broadband wireless access pada frekuensi 10 GHz di wilayah Republik Indonesia.

**KETIGA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di : J A K A R T A  
Pada tanggal : \_\_\_\_\_

**DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI**

**DJAMHARI SIRAT**

**PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT  
BROADBAND WIRELESS ACCESS  
PADA FREKUENSI 10 GHz**

**BAB I  
KETENTUAN UMUM**

**1. Ruang Lingkup**

Persyaratan teknis ini meliputi ruang lingkup, definisi, singkatan, istilah, klasifikasi, konfigurasi, persyaratan : bahan baku dan konstruksi, operasi, karakteristik radio, antarmuka, antena dan persyaratan pengujian suatu perangkat radio yang menggunakan sistem distribusi point to multipoint baik untuk layanan suara, data maupun video.

Alat dan perangkat broadband wireless access pada frekuensi 10 GHz dalam persyaratan teknis ini terbatas untuk frekuensi antara 10,150 GHz ~ 10,300 GHz dan 10,500 GHz ~ 10,650 GHz dengan menggunakan metode akses Time Division Multiple Access (TDMA).

**2. Definisi**

Yang dimaksud dengan alat dan perangkat broadband wireless access pada frekuensi 10 GHz dalam persyaratan teknis ini adalah alat dan perangkat radio yang menggunakan sistem distribusi sinyal informasi pita lebar dari satu stasiun pusat ke beberapa terminal pelanggan dengan frekuensi antara 10,150 GHz ~ 10,300 GHz dan 10,500 GHz ~ 10,650 GHz untuk pelanggan tetap dengan menggunakan metode akses TDMA.

**3. Singkatan**

$\mu$ s	: Micro Second
$^{\circ}$ C	: Derajat Celsius
ATM F25	: Asynchronous Transfer Mode Forum 25
BER	: Bit Error Rate
BRA	: Basic Rate Access
CCS	: Central Controller Station
CISPR	: Committee International Special Des Perturbations Radioelectriques
CLIP	: Calling Line Identification Presentation
CRS	: Central Radio Station
CS	: Central Station
dB	: Decibel
dBA	: Decibel Acoustic
Ditjen Postel	: Direktorat Jenderal Pos dan Telekomunikasi

E1	: 2 MBps
EMC	: Electromagnetic Compatibility
EMI	: Electromagnetic Interference
ERC	: European Radio communications Committee
ETSI	: European Telecommunications Standards Institute
FDD	: Frequency Division Duplex
FEXT	: Far End Cross talk
GHz	: Giga Hertz
HDB3	: High Density Bipolar 3
ISDN	: Integrated Service Digital Network
kbps	: Kilobit per second
kHz	: Kilo Hertz
Km	: Kilometer
LED	: Light Emitting Diode
MHz	: Mega Hertz
MLM	: Multi Longitudinal Mode
ms	: mili second
NA	: Not Applicable
NEXT	: Near end Cross talk
NNI	: Network to Network Interface
NT	: Network Termination
LT	: Line Termination
PVC	: Permanent Virtual Circuit
RS	: Repeater Station
SLM	: Single Longitudinal Mode
SNI	: Service Node Interface
STEL	: Spesifikasi Telekomunikasi
STM	: Synchronous Transport Module
TDMA	: Time Division Multiple Access
TE	: Terminal Equipment
TS	: Terminal Station
UI	: Unit Interval
UNI	: User Network Interface
Vac	: Volt alternate current
Vdc	: Volt direct current

#### 4. Istilah

- Repeater Station : Perangkat penguat sinyal untuk menambah jangkauan layanan dimana terdapat antarmuka pelanggan maupun tidak terdapat antarmuka pelanggan.
- Point to multipoint : Sistem komunikasi dimana distribusi informasinya dari satu titik ke beberapa titik.

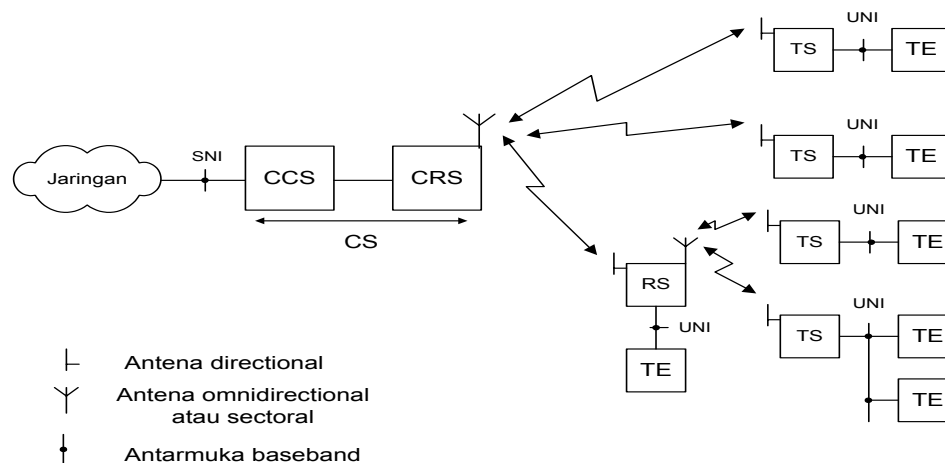
- Electromagnetic Compatibility : Kemampuan dari suatu perangkat elektronik untuk berfungsi dengan baik di dalam lingkungan medan elektromagnetik tanpa mempengaruhi kondisi lingkungannya maupun peralatan di sekitarnya.
- Jitter : Perubahan sesaat yang tidak kumulatif dari suatu significant instant sinyal digital terhadap posisi idealnya.
- Terminal Station : Perangkat luar di sisi pelanggan yang digunakan untuk menyediakan layanan lebih dari satu perangkat terminal.
- Gross bit rate : Kecepatan bit transmisi melalui antarmuka udara.
- Round trip delay : Penjumlahan delay yang terjadi dari titik SNI sampai dengan titik UNI ditambah dengan delay yang terjadi antara titik UNI sampai dengan titik SNI pada gambar 1 termasuk dengan repeater-repeater yang dilewati.
- Central Station : Perangkat yang menyediakan antarmuka ke jaringan dan mengatur sistem radio dimana terdiri dari unit perangkat central controller station dan central radio station.

## 5. Klasifikasi

Alat dan perangkat broadband wireless access pada frekuensi 10 GHz diklasifikasikan dalam 8 (delapan) tipe sistem yaitu A, B, C, D, E, F, G dan HC yang mempresentasikan perbedaan spectral dalam hubungannya dengan gross bit rate/Hz.

## 6. Konfigurasi

Konfigurasi sistem broadband wireless access digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 1. Konfigurasi Sistem Broadband Wireless Access**

## **BAB II PERSYARATAN BAHAN BAKU DAN KONSTRUKSI**

### **1. Persyaratan Bahan Baku**

Bahan baku yang dipergunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a) Perangkat terbuat dari bahan yang kuat dan ringan dan bisa sesuai dengan iklim tropis, antara lain : bahan harus anti karat, tahan terhadap suhu, kelembaban iklim tropis, deterjen serta bahan–bahan kimia sehingga dapat diinstalasi di dalam ruangan maupun di luar ruangan.
- b) Komponen terbuat dari bahan berkualitas tinggi (solid state) khusus dirancang untuk perangkat komunikasi.
- c) Papan rangkaian tercetak (PCB) terbuat dari bahan yang bermutu tinggi. Sistem penyambungan/penyolderan pada terminalnya mudah dilaksanakan dan mempunyai sifat kelistrikan yang baik.

### **2. Persyaratan Konstruksi**

Untuk alat dan perangkat broadband wireless access yang dirancang sebagai perangkat portable, perangkat harus memenuhi persyaratan desain dan konstruksi sebagai berikut :

- a. Perangkat terlindung dari kemungkinan masuknya serangga, benda–benda lain yang tidak dikehendaki.
- b. Terlindung terhadap air hujan dan sinar matahari secara langsung.
- c. Dilengkapi dengan terminal–terminal pengukuran dan sistem pemeliharaan.
- d. Mudah dilakukan pemindahan/diangkat.

## **BAB III PERSYARATAN TEKNIS**

### **1. Operasi**

#### **1.1. Catu Daya**

Sistem catuan perangkat yang dipersyaratkan adalah menggunakan sistem catuan lokal dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Tegangan arus searah :  $-43,2 \text{ Vdc} \sim -57,6 \text{ Vdc}$ .
- b. Tegangan arus bolak-balik:  $(220 \pm 15\%) \text{ Vac}/50 \text{ Hz}$ .

#### **1.2. Kondisi Lingkungan**

- a. Mampu bekerja pada suhu ruang  $10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ .
- b. Ketahanan terhadap kelembaban udara sampai dengan 95% pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$ .
- c. Total noise suara yang dikeluarkan oleh perangkat maksimum sebesar 75 dBA diukur pada jarak 1,5 meter dari perangkat yang diuji.

### 1.3. Indikator Alarm

Sistem harus dilengkapi dengan alarm minimal untuk kondisi sebagai berikut:

- a. Normal/gangguan pada sistem catu daya.
- b. Gangguan pada sistem antarmuka.
- c. Gangguan pada sistem radio.
- d. Sistem alarm minimal diklasifikasikan dalam 2 jenis yaitu mayor dan minor.
- e. Sistem alarm harus mampu dimonitor melalui perangkat manajemen jaringan.

### 1.4. Sistem Keamanan

Perangkat harus dilengkapi dengan pengamanan terhadap :

- a. Kondisi arus lebih (over current).
- b. Kondisi tegangan lebih (over voltage).
- c. Sistem pentanahan.
- d. Sistem pendingin untuk perangkat-perangkat aktif yang mengeluarkan panas.

### 1.5. Layanan

Perangkat radio harus mampu menyediakan layanan-layanan dengan karakteristik sebagai berikut :

- a. Mampu menyediakan layanan suara, fax, data, internet dan video.
- b. Mampu menyediakan layanan dengan jangkauan sampai dengan 10 km pada kondisi line of sight.

### 1.6. Metode Akses

Perangkat radio menggunakan sistem akses Time Division Multiple Access (TDMA).

### 1.7. Reliability

Sistem harus dirancang untuk mencapai nilai availability minimal 99,99%.

### 1.8. Round Trip Delay

Round trip delay untuk sebuah kanal trafik 64 kbps harus tidak boleh lebih dari 20 ms.

### 1.9. Metode Voice Coding

Satu atau beberapa metode voice coding yang dapat digunakan antara lain :

- a. 64 kbps rekomendasi ITU-T G.711.
- b. 32 kbps rekomendasi ITU-T G.726.
- c. 16 kbps rekomendasi ITU-T G.728.
- d. 8 kbps rekomendasi ITU-T G.729.
- e. 6,3 kbps rekomendasi ITU-T G.723.

## 2. Karakteristik Radio

### 2.1. Frekuensi Operasi

Perangkat bekerja pada frekuensi operasi seperti pada Tabel 1 berikut :

**Tabel 1. Pita Frekuensi**

<b>Pita Frekuensi</b>	<b>Batasan Pita Frekuensi</b>	<b>Transmit/Receive Spacing</b>
10 GHz	10,150 GHz ~ 10,300 GHz dan 10,500 GHz ~ 10,650 GHz	350 MHz ERC Recommendation 12-05

### 2.2. Spasi Kanal/Minimum Gross Bit Rate

Nilai minimum gross bit rate untuk tiap-tiap spasi kanal ditunjukkan pada Tabel 2 berikut :

**Tabel 2. Spasi Kanal/Minimum Gross Bit Rate**

<b>Spasi Kanal (MHz)</b>	<b>&lt; 1,75</b>	<b>1,75 / 2</b>	<b>3,5</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>28 / 30</b>
<b>Tipe Sistem A, E</b>						
Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	< 2	2	4	8	16	32
<b>Tipe Sistem B, F</b>						
Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	< 4	4	8	16	32	64
<b>Tipe Sistem C</b>						
Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	< 2	NA	NA	NA	NA	NA
<b>Tipe Sistem D, G</b>						
Minimum Gross Bit Rate (Mbps)		6	12	24	48	96
<b>Tipe Sistem HC</b>						
Minimum Gross Bit Rate (Mbps)		2	4	8	16	32

## 3. Karakteristik Transmitter

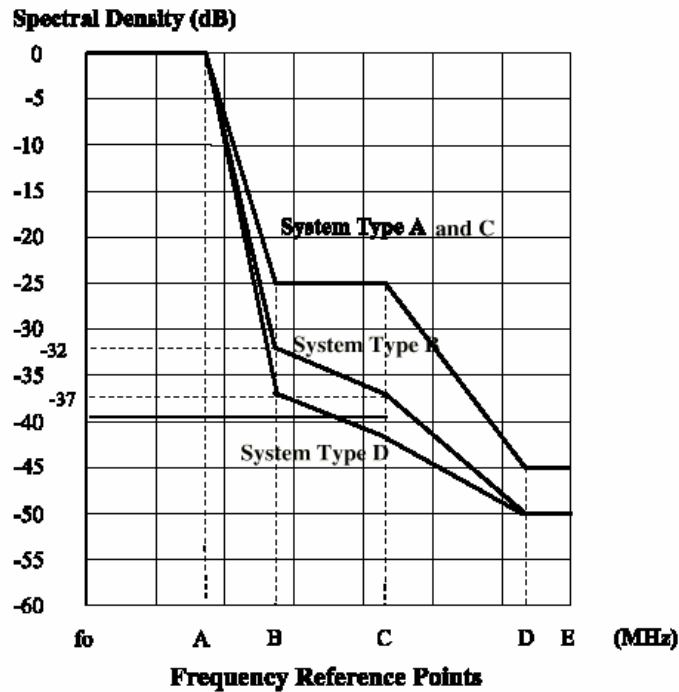
### 3.1. Output Power

Output power maksimum tidak boleh lebih dari 35 dBm baik diukur dari komponen CRS, RS maupun TS.

### 3.2. Output Power Spectrum

f. Power Spectrum untuk tipe sistem A, B, C dan D dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 3.





**Gambar 2. Output Power Spectrum Mask untuk Tipe Sistem A, B, C dan D (fo = actual carrier frequency)**

**Tabel 3. Frekuensi-Frekuensi Referensi Spectrum Mask untuk Sistem A, B, C dan D**

Frequency Offset (MHz)						
Type Sistem A Gambar 2		A	B	C	D	E
Spasi Kanal (MHz)	Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	A	B	C	D	E
Note	< 2	1,7 x Symbol Rate (Mbaud)	2,6 x Symbol Rate (Mbaud)	3,6 x Symbol Rate (Mbaud)	6,4 x Symbol Rate (Mbaud)	10 x Symbol Rate (Mbaud)
1,75	2	0,75	1,15	1,6	2,8	4,375
2	2	0,85	1,3	1,8	3,2	5,0
3,5	4	1,5	2,5	3,7	6,8	8,75
7	8	2,8	5,6	7	14	17,5
14	16	5,6	11,2	14	28	35
28/30	32	11,2	22,4	28	56	70

Type Sistem B Gambar 2		A	B	C	D	E
Spasi Kanal (MHz)	Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	A	B	C	D	E
Note	< 4	1,7 x Symbol Rate (Mbaud)	2,6 x Symbol Rate (Mbaud)	3,6 x Symbol Rate (Mbaud)	6,4 x Symbol Rate (Mbaud)	10 x Symbol Rate (Mbaud)
1,75	4	0,8	1,4	1,85	3,5	4,375
3,5	8	1,5	2,5	3,7	7,0	8,75
7	16	2,8	5,6	7	14	17,5
14	32	5,6	11,2	14	28	35
28/30	64	11,2	22,4	28	56	70

Tipe Sistem B Gambar 2						
Spasi Kanal (MHz)	Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	A	B	C	D	E
Note	< 4	1,7 x Symbol Rate (Mbaud)	2,6 x Symbol Rate (Mbaud)	3,6 x Symbol Rate (Mbaud)	6,4 x Symbol Rate (Mbaud)	10 x Symbol Rate (Mbaud)
1,75	4	0,8	1,4	1,85	3,5	4,375
3,5	8	1,5	2,5	3,7	7,0	8,75
7	16	2,8	5,6	7	14	17,5
14	32	5,6	11,2	14	28	35
28/30	64	11,2	22,4	28	56	70

Tipe Sistem C Gambar 2						
Spasi Kanal (MHz)	Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	A	B	C	D	E
Note	< 2	1,7 x Symbol Rate (Mbaud)	2,6 x Symbol Rate (Mbaud)	3,6 x Symbol Rate (Mbaud)	6,4 x Symbol Rate (Mbaud)	10 x Symbol Rate (Mbaud)

Tipe Sistem D Gambar 2						
Spasi Kanal (MHz)	Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	A	B	C	D	E
1,75	6	0,8	1,4	1,85	3,5	4,375
2	6,5	0,85	1,6	2	4	5,0
3,5	12	1,5	2,9	3,7	7,0	8,75
7	24	2,8	5,6	7	14	17,5
14	48	5,6	11,2	14	28	35
28/30	96	11,2	22,4	28	56	70

**Note :** Untuk sistem TDMA dengan gross bit rates < 2 Mbps pada tipe sistem A dan C atau < 4 Mbps untuk tipe sistem B menggunakan spasi kanal sesuai dengan rekomendasi ERC T/R 14-03 [21], 12-05 [22] atau 12-08 [23]

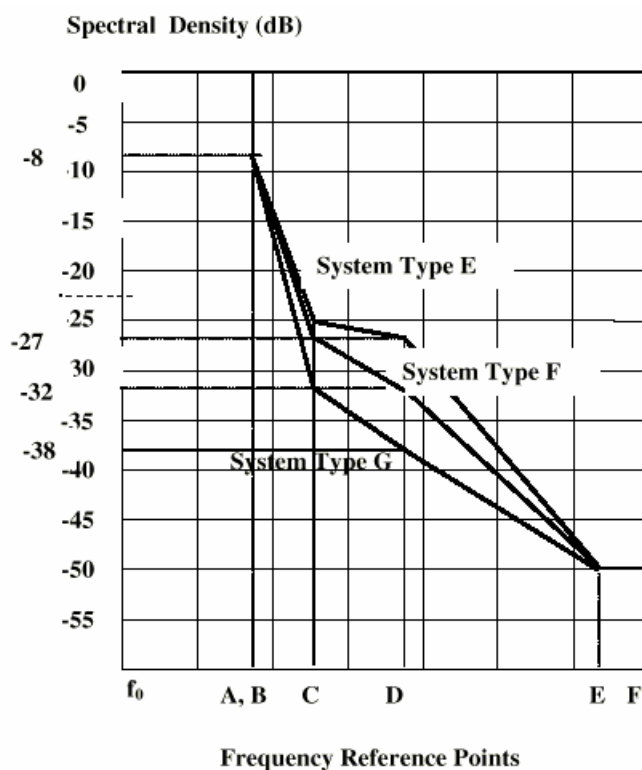
Power Spectrum untuk tipe sistem E, F dan G dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 3.

**Tabel 4. Frekuensi-Frekuensi Referensi Spectrum Mask untuk Sistem E, F, dan G**

Tipe Sistem E Gambar 3	Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	Sistem					
		A	B	C	D	E	F
Spasi Kanal (MHz)		0 dB	-8 dB	-25 dB	-27 dB	-50 dB	-50 dB
1,75	2	0,8	0,8	1,25	1,85	3,5	4,375
2	2	1,00	1,00	1,42	2,11	4	5,0
3,5	4	1,75	1,75	2,5	3,7	7,0	8,75
7	8	3,5	3,5	5,0	7,4	14	17,5
14	16	7,0	0	10,0	14,8	28	35
28/30	32	14,0	14,0	20,0	29,6	56	70

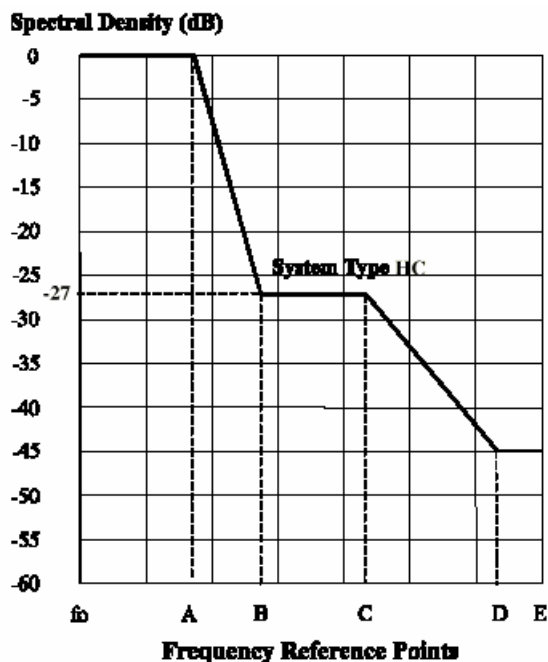
Tipe Sistem F Gambar 3		Sistem					
Spasi Kanal (MHz)	Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	A 0 dB	B -8 dB	C -27 dB	D -32 dB	E -50 dB	F -50 dB
1,75	4	0,8	0,8	1,25	1,85	3,5	4,375
2	4	1,00	1,00	1,42	2,11	4	5,0
3,5	8	1,75	1,75	2,5	3,7	7,0	8,75
7	16	3,5	3,5	5,0	7,4	14	17,5
14	32	7,0	0	10,0	14,8	28	35
28/30	64	14,0	14,0	20,0	29,6	56	70

Tipe Sistem G Gambar 3		Sistem					
Spasi Kanal (MHz)	Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	A 0 dB	B -8 dB	C -32 dB	D -38 dB	E -50 dB	F -50 dB
1,75	6	0,8	0,8	1,25	1,85	3,5	4,375
2	6	1,00	1,00	1,42	2,11	4	5,0
3,5	12	1,75	1,75	2,5	3,7	7,0	8,75
7	24	3,5	3,5		7,4	14	17,5
				5,0			
14	48	7,0	0	10,0	14,8	28	35
28/30	96	14,0	14,0	20,0	29,6	56	70



**Gambar 3. Output Power Spectrum Mask untuk Tipe Sistem E, F dan G ( $f_0$  = actual carrier frequency)**

Power Spectrum untuk tipe sistem HC dapat dilihat pada Gambar 4 dan Tabel 5.



Gambar 4. Output Power Spectrum Mask untuk Tipe Sistem HC ( $f_o$  = actual carrier frequency)

Tabel 5. Frekuensi-Frekuensi Referensi Spectrum Mask untuk HC

Tipe Sistem HC Gambar 5					
Spasi Kanal Co-Polar Gambar 4	0 dB Titik A	-27 dB Titik B	-27 dB Titik C	-45 dB Titik D	-45 dB Titik E
1,75	0,75	1,15	1,6	2,8	4,375
2	0,85	1,3	1,8	3,2	5,0
3,5	1,5	2,8	3,7	7	8,75
7	2,8	5,6	7	14	17,5
14	5,6	11,2	14	28	35
28/30	11,2	22,4	28	56	70

### 3.3. Spurious Emission

Spurious emission untuk central station (CS), repeater station (RS) maupun terminal station (TS) harus sesuai dengan rekomendasi CEPT/ERC/REC 74-01 di mana berdasar pada ITU-R SM.329-7 dan ITU-R F.1191.

**Tabel 6. Batasan Spurious Emissions**

Batasan Maksimum	Reference Bandwidth
-40 dBm	$9 \text{ kHz} \leq f \leq 21,2 \text{ GHz}$

3.4. Radio Frequency Tolerance

Nilai radio frequency tolerance tidak boleh lebih dari nilai-nilai seperti tampak pada Table 7 berikut :

**Tabel 7. Toleransi Frekuensi yang Diijinkan**

Pita Frekuensi (GHz)	Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	Toleransi Frekuensi (kHz)
10	< 2,0	$\pm 150$
10	$\geq 2,0$	$\pm 220$

Di dalam pita frekuensi yang tidak termuat dalam tabel, toleransi frekuensi radio harus berada pada  $\leq \pm 20 \text{ ppm}$ .

**4. Karakteristik Receiver**

4.1 Input Level

Level input lebih besar dari 40 dB di atas level threshold untuk BER  $10^{-3}$ .

4.2 Spurious Emission

Spurious emission untuk central station (CS), repeater station (RS) maupun terminal station (TS) harus sesuai dengan rekomendasi CEPT/ERC/REC 74-01 dimana berdasar pada ITU-R SM.329-7 dan ITU-R F.1191.

4.3 Bit Error Ratio (BER)

BER diukur pada antarmuka pelanggan terhadap level daya sinyal yang diterima dimana nilainya minimal sama atau lebih baik dari Tabel 8.

**Tabel 8. BER Versus Receiver Signal Level**

Spasi Kanal (MHz)	Minimum Gross Bit Rate (Mbps)	BER $10^{-3}$ (dBm)	BER $10^{-6}$ (dBm)
<b>Tipe Sistem A, E</b>			
Note 2	< 2	Note 1	Note 1
1,75/2 MHz	2	-90	-86
3,5 MHz	4	-87	-83
7,0 MHz	8	-84	-80
14,0 MHz	16	-81	-77
28/30 MHz	32	-78	-74

<b>Tipe Sistem B, F</b>			
Note 2	< 4	Note 1	Note 1
1,75/2 MHz	4	-82	-78
3,5 MHz	8	-79	-75
7,0 MHz	16	-76	-72
14,0 MHz	32	-73	-69
28/30 MHz	64	-70	-66
<b>Tipe Sistem C</b>			
Note 2	< 2	Note 1	Note 1
<b>Tipe Sistem D, G</b>			
1,75/2 MHz	6	-76	-72
3,5 MHz	12	-73	-69
7,0 MHz	24	-70	-66
14,0 MHz	48	-67	-63
28/30 MHz	96	-64	-60
<b>Tipe Sistem HC</b>			
1,75/2 MHz	2	-93	-90
3,5 MHz	4	-90	-87
7,0 MHz	8	-87	-84
14,0 MHz	16	-84	-81
28/30 MHz	32	-81	-78
<b>Note 1:</b> Untuk bite rate di bawah 2 MBps, level untuk tipe sistem A harus dihitung dari rumus berikut ini : – Untuk BER = 10 <sup>-3</sup> : (-93 + 10log <sub>10</sub> [gross bit rate MBps]) dBm; – Untuk BER = 10 <sup>-6</sup> : (-89 + 10log <sub>10</sub> [gross bit rate MBps]) dBm.  Untuk bite rate di bawah 2 MBps, level untuk tipe sistem C dan di bawah 4 MBps untuk sistem B harus dihitung dari rumus berikut ini : – Untuk BER = 10 <sup>-3</sup> : (-85 + 10log <sub>10</sub> [gross bit rate MBps]) dBm; – Untuk BER = 10 <sup>-6</sup> : (-81 + 10log <sub>10</sub> [gross bit rate MBps]) dBm.			
<b>Note 2 :</b> Lihat Tabel 3.			

#### 4.4 Interference Sensitivity

##### g. Adjacent Channel Interference

Nilai batas adjacent channel interference untuk tipe sistem A, B, C, D, E, F dan G adalah sebagai berikut :

Sinyal interferensi di-adjust pada level yang sama dengan sinyal yang diinginkan (sinyal asli) dan nilai BER maksimal 10<sup>-5</sup>.

Sedangkan nilai batas adjacent channel interference untuk tipe sistem HC ditunjukkan pada tabel 9 berikut.

**Tabel 9. Adjacent Channel Interference Sensitivity**

Deskripsi	BER = 10 <sup>-6</sup>	
	Threshold Degradation	1 dB
Signal to Interference Level	S/I (dB)	S/I (dB)
Type System HC	-10	-13

### Co-channel Interference

Nilai batas adjacent channel interference untuk tipe sistem A, B, C, D, E, F dan G adalah sebagai berikut :

Sinyal interferensi di-adjust pada level di bawah level sinyal yang diinginkan (sinyal asli) yaitu 23 dB untuk tipe sistem A, C dan E; 30 dB untuk tipe sistem B dan F dan 37 dB untuk tipe sistem D dan G. Nilai BER maksimal  $10^{-5}$ .

Sedangkan nilai batas untuk co-channel interference tipe sistem HC ditunjukkan pada tabel 10 berikut.

**Tabel 10. Co-Channel Interference Sensitivity**

Deskripsi	BER = $10^{-6}$	
	1 dB	3 dB
Threshold Degradation	1 dB	3 dB
Signal to Interference Level	S/I (dB)	S/I (dB)
Type Sistem HC	19	16

## 5. Antarmuka

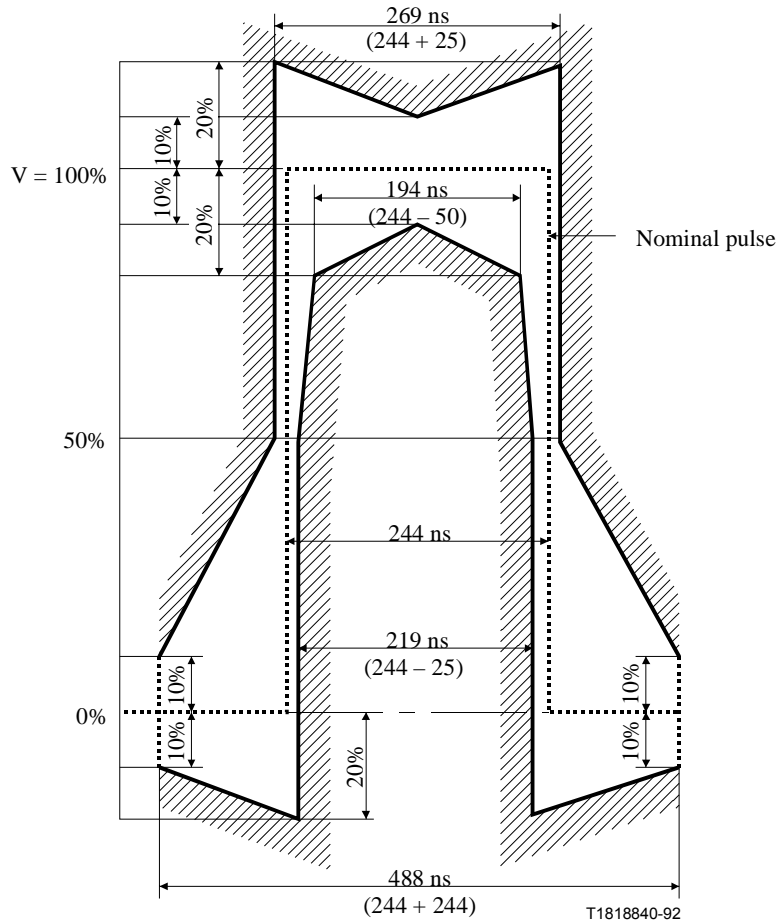
### 5.1. Antarmuka 2 MBps

Karakteristik elektrik antarmuka E1 yang digunakan sesuai rekomendasi ITU-T G.703 seperti tercantum di bawah ini :

Kode	: HDB3
Bit rate	: 2048 kbps $\pm$ 50 ppm
Bentuk pulsa	: Memenuhi Gambar 5
Impedansi	: 120 Ohm resistive/balance
Nominal peak voltage of mark (pulse)	: 3 V
Peak voltage of space (no pulse)	: 0 V $\pm$ 0,3 V
Lebar pulsa nominal	: 244 ns
Ratio of the amplitudes of positive and negative pulses at the center of a pulse interval	: 0,95 ~ 1,05
Ratio of the widths of positive and negative pulses at the nominal half amplitude	: 0,95 ~ 1,05
Jitter production	: 0,05 maksimum-pp pada range frekuensi $f_1=20$ Hz ~ $f_4 = 100$ kHz
Return loss	: Memenuhi Tabel 11

**Tabel 11. Return Loss**

Frequency Range (kHz)	Return Loss (dB)
51 ~ 102	≥ 12 dB
102 ~ 2048	≥ 18 dB
2048 ~ 3072	≥ 14 dB



NOTE – V corresponds to the nominal peak value.

**Gambar 5. Pulse Mask at 2048 kbps Interface (Sesuai Rec. ITU.G.703)**

5.2. Antarmuka 2 Kawat Analog

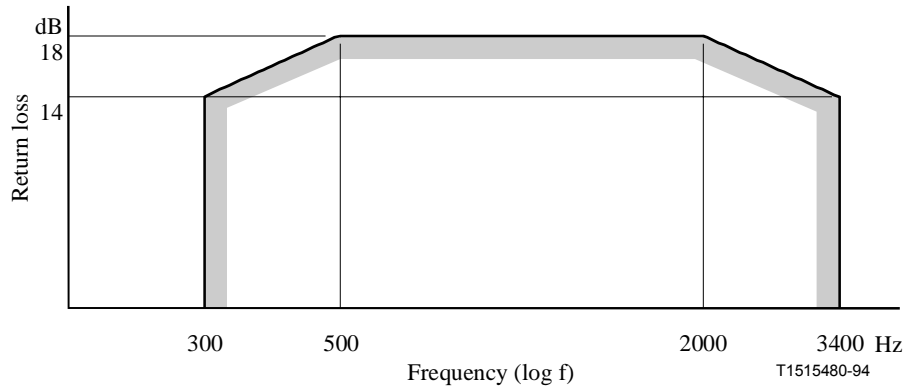
- Impedansi : 600 Ohm ± 20% pada 1000 Hz
- Minimum return loss : Memenuhi Gambar 6
- Longitudinal Conversion Loss (LCL) : Memenuhi Gambar 7
- Loss distortion with frequency : Memenuhi Gambar 8
- Variation of gain with input level : Memenuhi Gambar 9



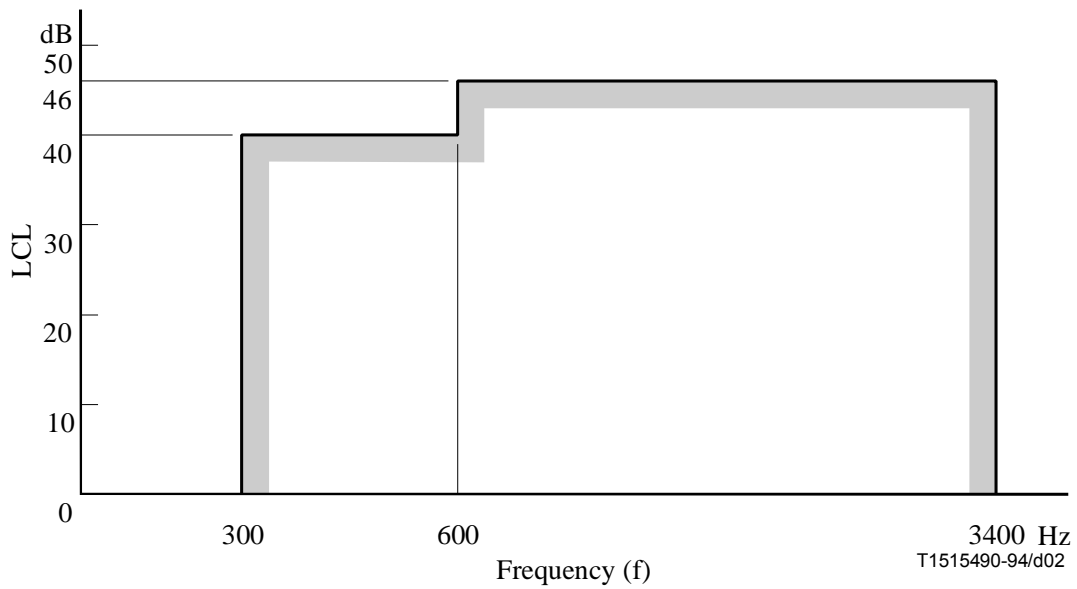
Group delay distortion with frequency : Memenuhi Gambar 10  
pada input level  $-10$  dBm0

NEXT :  $< -73$  dBm0

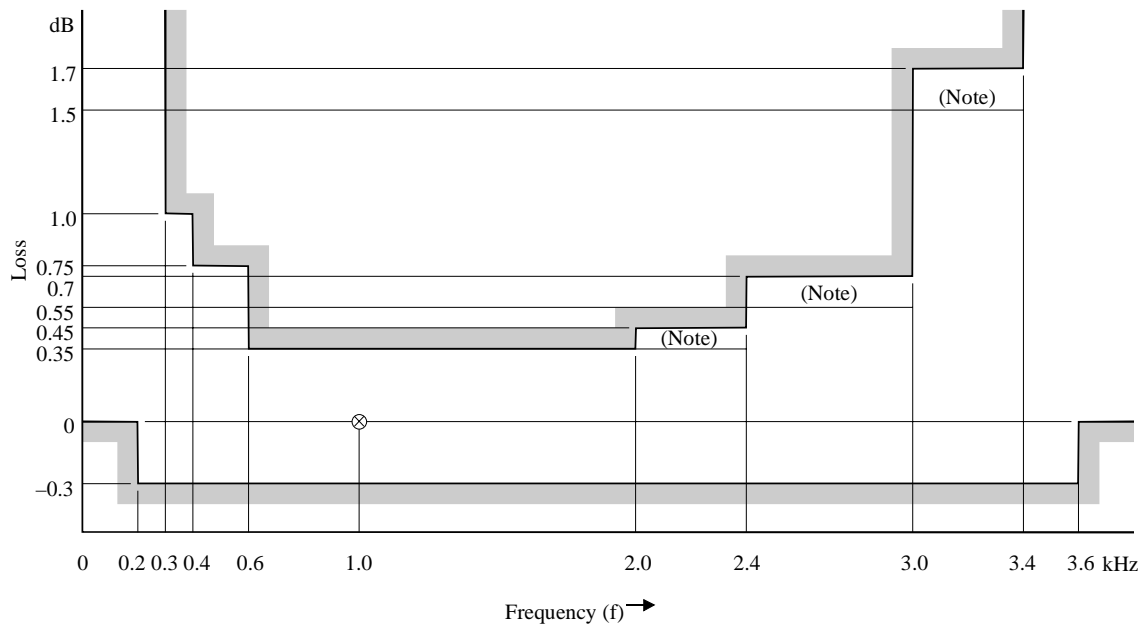
FEXT :  $< -70$  dBm0



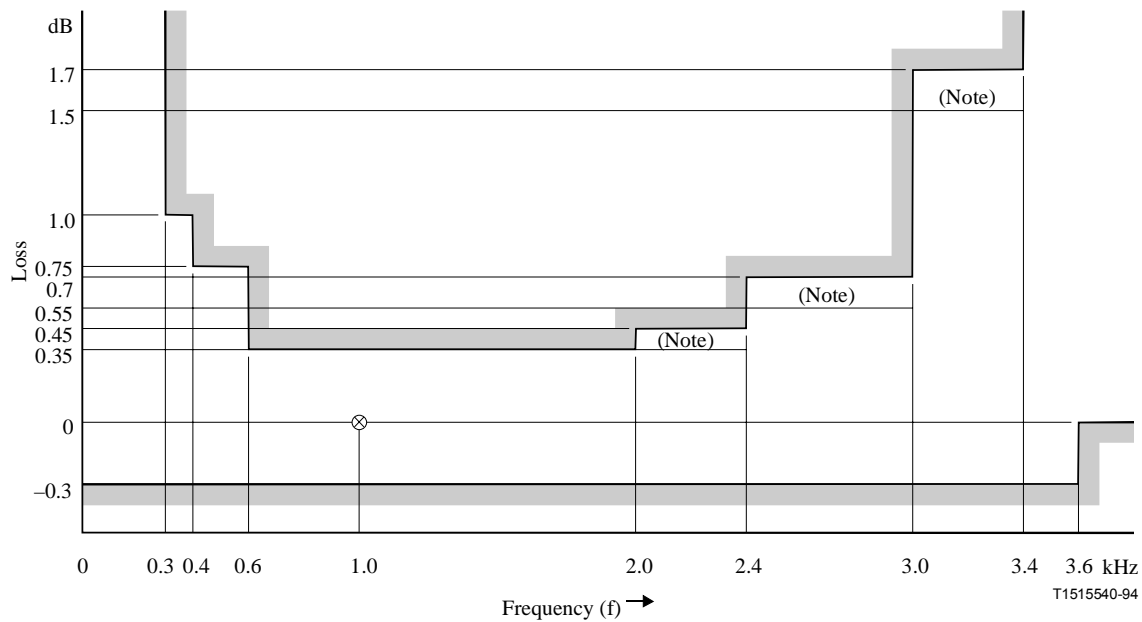
**Gambar 6. Return Loss (Sesuai Rec. Q.552)**



**Gambar 7. Longitudinal Conversion Loss (Sesuai Rec. Q.552)**



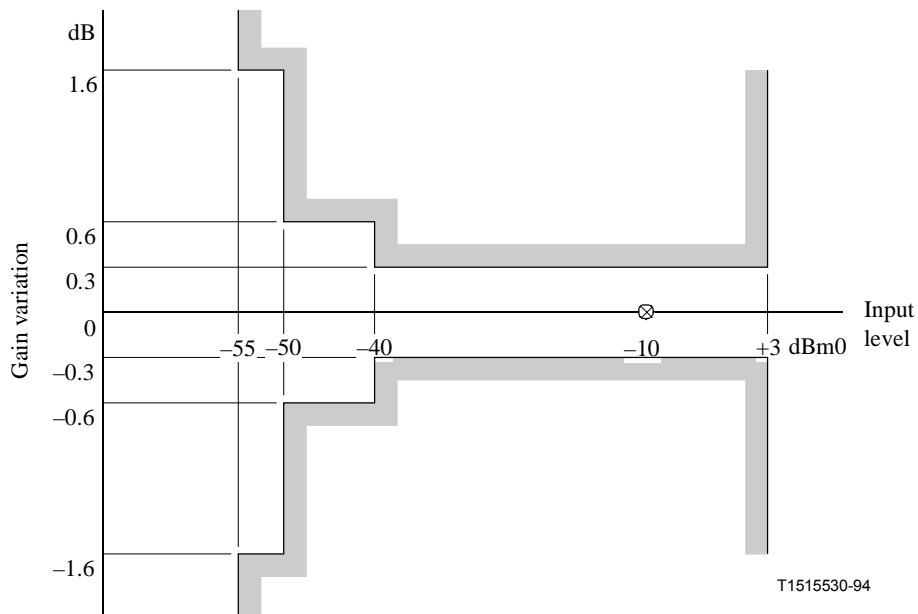
a) Input connection



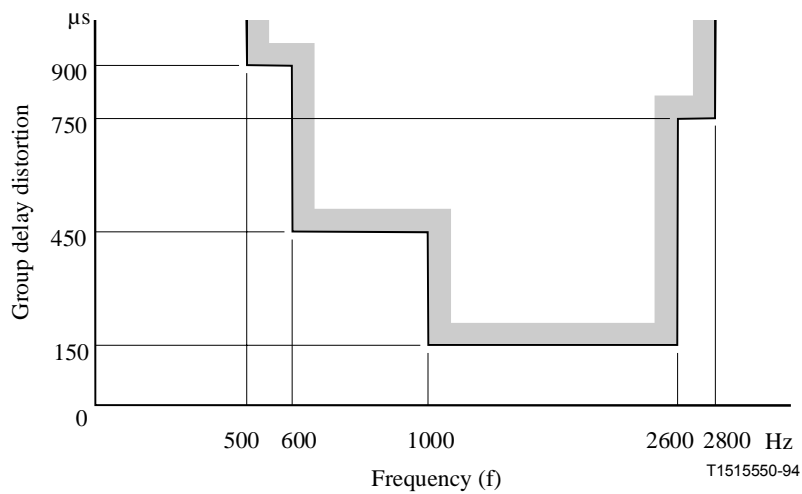
b) Output connection

NOTE – In the marked frequency ranges relaxed limits are shown which apply if the maximum length of exchange cabling (see clause 2/Q.551) is used. The more stringent limits shown apply if no such cabling is present.

**Gambar 8. Loss Distortion with Frequency (Sesuai Rec. Q.552)**



**Gambar 9. Variation of Gain with Input Level (Sesuai Rec. Q.552)**



**Gambar 10. Group Delay Distortion Limits with Frequency (Sesuai Rec. Q.552)**

## 6. Antarmuka BRA ISDN

### 6.1. Karakteristik Elektris

Bit rate	: 144 kbps (Informasi 2B + 1D) 160 kbps (termasuk FW dan CL)
Baud rate	: 80 kbps $\pm$ 100 ppm
Line code	: 2B1Q

- Konversi biner ke 2B1Q :
- Kanal B diberi nama B1 dan B2
  - Kanal D diberi nama D
  - Bit kanal B1, B2 dan D dibuat berpasangan (pair) ; tiap pasang 2 bit
  - Tiap pasang (2 bit) dikodekan menjadi kode q (quat)
  - Pasangan bit 10 menjadi +3; 11 menjadi +1, 01 menjadi -1 dan 00 menjadi -3.

**Struktur Frame :**

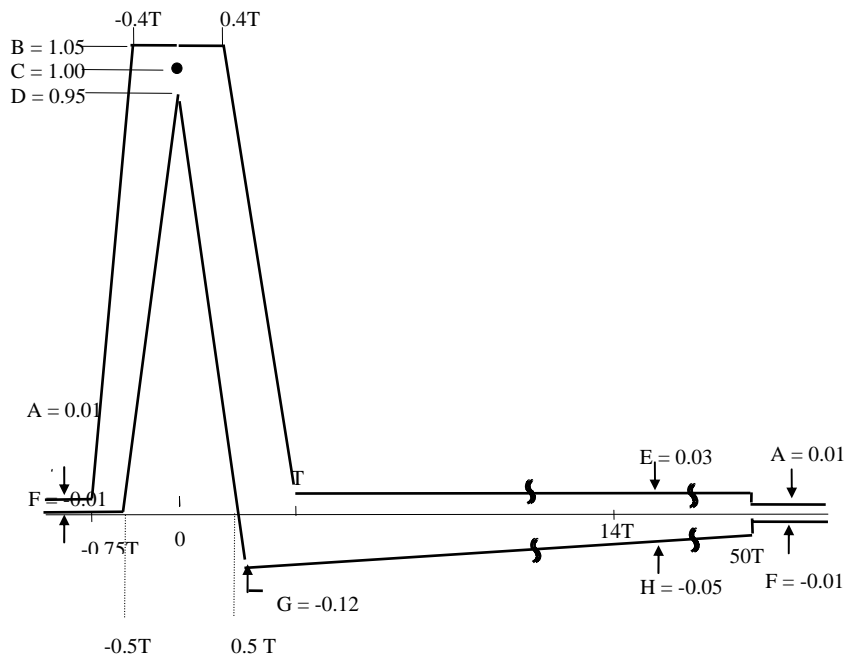
		← 240 bit dalam 1,5 ms →		
Frame	:	FW/IFW	12 x (2B+1D)	CL
Fungsi	:	Frame Word	2B+1D	Overhead
Jumlah quat	:	9	108	3
Posisi quat	:	1-9	10-117	118-120
Jumlah bit	:	18	216	6
Posisi bit	:	1-18	19-234	235-240

**Keterangan :**

- FW (Frame Word) : +3 +3 -3 -3 -3 -3 +3 -3 +3 +3
- IFW (Inverted Frame Word) : -3 -3 +3 +3 +3 +3 -3 +3 -3 -3
- Fungsi IFW : Sebagai Multi Frame Word
- Panjang Multi frame : 8 frame
- CL : Untuk maintenance, komunikasi antar perangkat.
- Bentuk pulsa : Memenuhi Gambar 11
- Toleransi clock : 1) 100 ppm pada NT  
2) 5 ppm pada LT

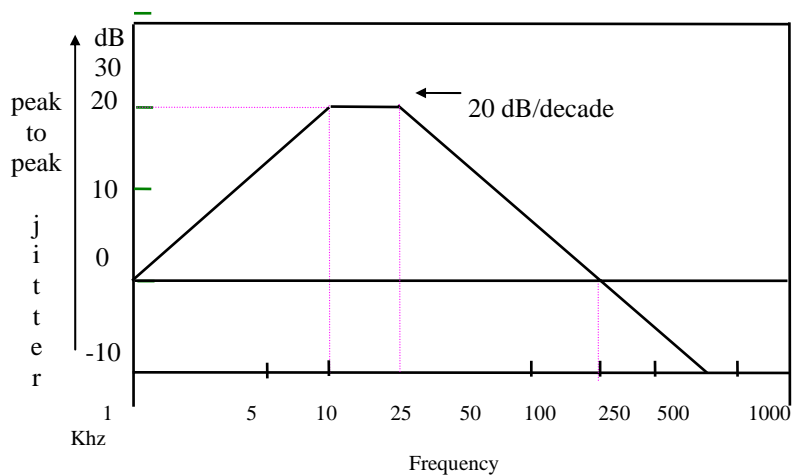
**Catatan :** mampu melayani minimal antara lain Call waiting, 3 Party, Terminal Portability dan CLIP

Normalized Level		Quaternary Symbols			
		+3	+1	-1	-3
A	0.01	0.025 V	0.00833 V	- 0.00833 V	- 0.025 V
B	1.05	2.625 V	0.8750 V	- 0.8750 V	- 2.625 V
C	1.00	2.5 V	5/6 V	- 0.5/6 V	- 2.5 V
D	0.95	2.275 V	0.79167 V	- 0.79167 V	- 2.275 V
E	0.03	0.075 V	0.025 V	- 0.025 V	- 0.075 V
F	- 0.01	- 0.025 V	- 0.00833 V	0.00833 V	0.025 V
G	- 0.12	- 0.3 V	- 0.1 V	0.1 V	0.3 V
H	- 0.05	- 0.125 V	- 0.04167 V	0.04167 V	0.125 V



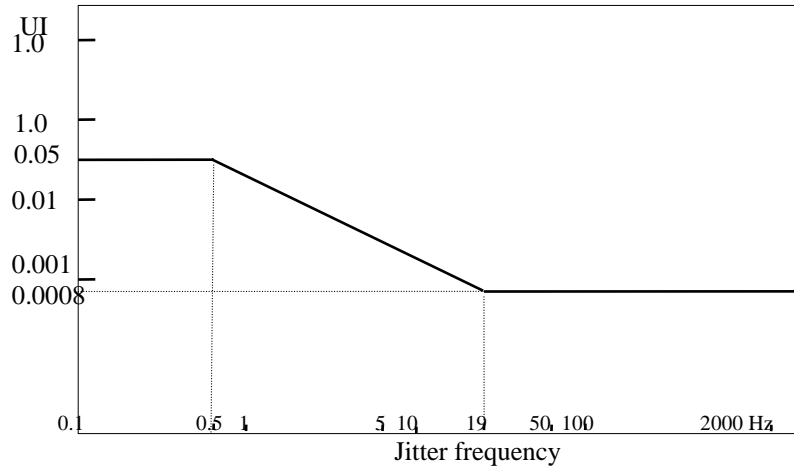
**Gambar 11. Normalized Output from NT or LT**

- Impedansi nominal : 135 Ohm (pada 80 kHz) atau 600 Ohm/balanced pada 1000 Hz
- Level kirim : Antara 13 dBm ~ 14 dBm pada pita frekuensi 0 kHz ~ 80 kHz
- Equalisasi redaman saluran :  $\geq 6$  dB
- Return loss : Memenuhi Gambar 12



**Gambar 12. Minimum Return Loss**

- Longitudinal balance : 1) > 60 dB untuk frekuensi s/d 4 kHz  
 2) > 55 dB untuk frekuensi s/d 160 kHz
- Toleransi input jitter pada NT : 1) Memenuhi Gambar 13  
 2)  $\leq 1,44\text{UI}$  p-p perhari bila perubahan fasa maksimal 0,06 UI per jam
- Output jitter NT :  $\leq 0,04$  UI p-p



Note - Unit Interval (UI) = 12.5  $\mu\text{s}$ .

**Gambar 13. Sinusoidal Tolerable Input Jitter at NT**

6.2. Antarmuka Optik

Karakteristik optik untuk antarmuka optik STM-1 sesuai dengan rekomendasi ITU-T G.957 dengan nilai-nilai parameter optik seperti tampak pada Tabel 14.

6.3. Antarmuka Frame Relay

- h. Karakteristik antarmuka physical layer sesuai dengan rekomendasi FRF14.
- i. Frame relay UNI sesuai dengan rekomendasi FRF 1.1.
- j. Frame relay NNI sesuai dengan rekomendasi FRF 2.1.

6.4. Antarmuka IP

- k. Mampu menyediakan antarmuka ethernet 10 Base T dengan jenis konektor RJ45.
- l. Karakteristik ethernet sesuai dengan rekomendasi IEEE 802.3.

6.5. Antarmuka ATMF25

- Bit rate : 25,6 MBps  $\pm$  100 ppm
- BER :  $\leq 10^{-10}$
- Jenis konektor : RJ 45
- Return loss pada sisi penerima : Memenuhi Tabel 12

Return loss pada sisi pengirim : Memenuhi Tabel 13  
**Tabel 12. Return Loss Penerima**

Daerah Frekuensi	Return Loss
1 MHz ~ 17 MHz	≥15 dB
17 MHz ~ 25 MHz	≥ 8 dB

**Tabel 13. Return Loss Pengirim**

Daerah Frekuensi	Return Loss
1 MHz ~ 6 MHz	≥ 14 dB
6 MHz ~ 17 MHz	≥ 12 dB
17 MHz ~ 25 MHz	≥ 8 dB

6.6. Antarmuka V5.1 dan V5.2

- m. Dalam hal perangkat menyediakan antarmuka V5.1 maka persyaratan protokol V5.1 mengacu pada standar sistem telekomunikasi 2 MBps V5.1 Interface kode dokumen TSA 300 324-1G007 versi terakhir.
- n. Persyaratan protokol V5.2 mengacu pada standar sistem telekomunikasi 2 MBps V5.2 Interface kode dokumen TSA 300 347-1 G008 versi terakhir.

**7. Sistem Antena**

7.1. Jenis Antena

- o. Antena yang digunakan pada central station berjenis antena omnidirectional atau sectoral.
- p. Antena yang digunakan pada terminal station berjenis antena directional.
- q. Antena yang digunakan pada repeater station: antena yang menghubungkan antara repeater station dan central station berjenis directional antena dan antena yang digunakan menghubungkan antara repeater station dengan terminal station berjenis antena omnidirectional atau sectoral.

7.2. Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)

Nilai VSWR maksimum pada input port antena antara 1,9 ~ 1,1.

7.3. Karakteristik Elektris Antena

Karakteristik elektris antena untuk frekuensi 10 GHz mengacu pada rekomendasi ETSI.EN-302.085.

**Tabel 14. Parameters Specified for STM-1 Optical Interfaces**

Parameter	Unit	Values									
Digital Signal Nominal Bit Rate	kbit/s	STM-1 according to Recommendations G.707 and G.958 155 520									
Application Code (Table 1/G.957)		I-1	S-1.1	S-1.2		L-1.1	L-1.2	L-1.3			
Operating Wavelength Range	nm	1260 <sup>a)</sup> –1360	1261 <sup>a)</sup> –1360	1430–1576	1430–1580	1280–1335	1480–1580	1534–1566/ 1523–1577	1480–1580		
Transmitter at Reference Point S											
Source Type		MLM   LED	MLM	MLM	SLM	MLM   SLM	SLM	MLM	SLM		
Spectral Characteristics											
– Maximum RMS Width	nm	40	80	7.7	2.5	–	4	–	–	3/2.5	–
– Maximum – dB Width	nm	–	–	–	–	1	–	1	1	–	1
– Minimum Side Mode Suppression Ratio	dB	–	–	–	–	30	–	30	30	–	30
Mean Launched Power											
– Maximum	dBm	–8	–8	–8	–8	0	0	0	0	0	0
– Minimum	dBm	–15	–15	–15	–15	–5	–5	–5	–5	–5	–5
Minimum Extinction Ratio	dB	8.2	8.2	8.2	8.2	10	10	10	10	10	10
Optical Path between S and R											
Attenuation Range <sup>b)</sup>	dB	0–7	0–12	0–12	0–12	10–28	10–28	10–28	10–28	10–28	10–28
Maximum Dispersion	ps/nm	18   25	96	296	NA	185	NA	NA	NA	246/296	NA
Minimum Optical Return Loss of Cable Plant at S, Including any Connectors	dB	NA	NA	NA	NA	NA	20	NA	NA	NA	NA
Maximum Discrete Reflectance between S and R	dB	NA	NA	NA	NA	NA	–25	NA	NA	NA	NA
Receiver at Reference Point R											
Minimum sensitivity <sup>b)</sup>	dBm	–23	–28	–28	–28	–34	–34	–34	–34	–34	–34
Minimum Overload	dBm	–8	–8	–8	–8	–10	–10	–10	–10	–10	–10
Maximum Optical Path Penalty	dB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Maximum Reflectance of Receiver, Measured at R	dB	NA	NA	NA	NA	NA	–25	NA	NA	NA	NA

S/R reference points : see Recommendation G.955.



## **BAB IV PERSYARATAN PENGUJIAN**

**1. Cara Pengambilan Contoh Uji**

Pengambilan benda uji dilakukan menurut prosedur uji dengan jumlah sampel minimal 2.

**2. Cara Uji**

Cara pengujian ditetapkan oleh institusi penguji yang harus mampu memperlihatkan secara kualitatif dan kuantitatif bahwa benda uji dilakukan pengukuran menurut prosedur uji dan persyaratan dalam standar ini.

**3. Syarat Lulus Uji**

Hasil pengujian dinyatakan LULUS UJI, jika semua benda yang diuji memenuhi ketentuan seperti tercantum dalam persyaratan teknis ini.

**4. Syarat Keselamatan dan Kesehatan**

Perangkat broadband wireless access ini harus dirancang bangun sedemikian rupa sehingga pemakai terlindungi dari gangguan listrik, dan elektromagnetik.

**5. Syarat Penandaan**

Setiap Perangkat broadband wireless access wajib ditandai, memuat nama pabrik dan negara pembuat, merk / type dan nomor seri serta memenuhi ketentuan sertifikasi.

**6. Cara Pengemasan**

Ukuran pengemasan tergantung pabriknya, tetapi harus memperhatikan unsur keselamatan, estetika dan efisiensi ruangan.

Ditetapkan di           : J A K A R T A  
Pada tanggal           : \_\_\_\_\_

**DIREKTUR JENDERAL POS DAN TELEKOMUNIKASI**

**DJAMHARI SIRAT**